ПАРАЗИТОЛОГИЯ, 25, 3, 1991

УДК 576.895.121

© 1991

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ PROTEOCEPHALUS POLLANICOLA (CESTODA: PROTEOCEPHALIDEA) ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЕГО ХОЗЯИНА — ИРЛАНДСКОГО СИГА COREGONUS POLLAN THOMPSON

Л. В. Аникиева

Изучены морфологические показатели цестоды *Proteocephalus pollanicola* из ирландского сига *Coregonus pollan*. Показано, что *P. pollanicola* ближе экоформа *P. exiguus* из сига *C. lavaretus*, чем из омуля *C. autumnalis*, и значительно отличается от экоформы *P. exiguus* из ряпушки *C. albula*.

Цестода *Proteocephalus pollanicola* Gresson, 1952 была описана в 1952 г. (по: Gresson, Corbett, 1954) как специфичный паразит ирландского сига — поллана. Систематическое положение ее хозяина, несмотря на сравнительно большое количество работ, остается неясным. Многие исследователи (Schindler, 1957; Svärdson, 1957; Решетников, 1980, и др.) склонны принимать поллана за форму ряпушки или сига Британских о-вов. Газовска (Gasowska, 1964) полагает, что поллан не конспецифичен ни одному из британских видов и является уникальной для Европы формой *Leucichthys*.

Морфологически *C. pollan* идентичен омулю *C. autumnalis* (Behnke, 1972). Электрофоретически (по исследуемым белкам) эти виды также неразличимы (Fergüson, 1978). Однако опыты по молекулярной гибридизации ДНК выявили высокий коэффициент дивергенции между полланом и омулем (ИД 18.5) и низкий в реакции поллан×сиг *C. lavaretus* (ИД 5.1) (Каукоранте, Медников, 1988).

Известно, что паразитологические данные могут быть использованы для решения вопросов происхождения, расселения и систематического статуса их хозяев (Контримавичус, 1969; Коновалов, 1971; Пугачев, 1980; Иешко и др., 1985, и др.). В основу данной работы положен принцип связи морфологических перестроек цестод со степенью их адаптации к хозяину, который был разработан Фрезе (1977, 1979) на лентеце широком и подтвержден позднее на паразитах рыб. В частности, было показано, что в сиговых рыбах Карелии (сиге *Coregonus lavaretus* и ряпушке *Coregonus albula*) их специфичный паразит *Proteocephalus exiguus* образует 2 морфологически отличающиеся экоформы (Иешко, Аникиева, 1980).

Нами была изучена изменчивость морфологических показателей цестоды *Proteocephalus pollanicola* и проведен сравнительный анализ полученных нами данных с данными по *P. exiguus* из близких поллану сиговых рыб: сига *Coregonus lavaretus*, ряпушки *C. albula* из озер Карелии (Аникиева и др., 1983) и омуля *C. autumnalis* из оз. Байкал (Русинек, 1987).

Материал был собран профессором Кеннеди на оз. Лог Нех (Ирландия)

Таблица 1

Морфологические показатели *Proteocephalus pollanicola* (в мкм)

Morphological indices of *Proteocephalus pollanicola*

Признак	Лох Нех					По: Gresson, Corbett, 1954
	лимит	$M \pm m$	дисперсия	σ	CV	
Сколекс						
длина	119.85—155.1	134.73±4.5	179.0	13.4	9.9	Сколекс обычного строения
ширина	225.6—373.65	287.04±16.5	1900	43.6	15.2	
Присоски боковые						
длина	77.6—112.8	92.9±3.5	137.4	11.7	12.6	100—250
ширина	77.6—119.85	100.6±4.6	229.5	15.1	15.05	
Диаметр апикальной присоски	70.5—105.15	77.6±4.1	149	12.2	15.7	100—150
Половозрелые членики						
длина	162.2—705.0	342.1±10.4	9272	96.3	28.6	Ширина в 2.5 раза больше длины
ширина	705—1269	946.9±13.3	15 310	123.7	13.06	
Количество семенников	40—93	65±1.13	126	11.26	17.4	Обычно 60—75, максимум — 90
Размеры семенников						
длина	49—98.7	72.7±0.8	159	10.0	14.1	80
ширина	42.3—77.6	56.6±0.8	84.8	9.2	16.2	
Бурса цирруса						
длина	225.6—331.3	286.5±2.5	558.4	23.6	8.24	
ширина	42.3—84.6	62.4±0.98	85.0	9.2	14.7	
Отношение длины бц к ширине членика	0.24—0.35	0.3±0.003	0.000957	0.03	10.1	1 : 4

Таблица 2

Интервальное оценивание морфологических показателей *Proteocephalus pollanicola*

Interval estimation of morphological indices of *Proteocephalus pollanicola*

Признак	M	95 %-ный доверительный интервал	Длина интервала
Длина членика	342.1	321.4- 362.7	41.3
Ширина членика	946.6	920.4- 973.4	53.07
Количество семенников	65.27	63.03- 67.52	4.492
Длина семенников	72.72	70.05- 75.38	5.329
Ширина семенников	56.63	54.99- 58.26	3.275
Длина бурсы цирруса	286.5	281.4- 291.5	10.08
Ширина бурсы цирруса	62.4	60.43- 64.36	3.931
Отношение длины бурсы цирруса к ширине членика	0.3035	0.2969- 0.3101	0.01327

в мае 1985 г., зафиксирован 70-градусным спиртом и любезно передан в наше распоряжение.[1]

Цестоды окрашены гематоксилином Делафильда (Ромейс, 1953) и заключены в препараты. Измеряли длину и ширину сколекса, боковых и апикальной присосок, размеры члеников, семенников и бурсы цирруса; подсчитывали количество семенников и определяли отношение длины бурсы цирруса к ширине членика. Два последних показателя являются основными диагностическими признаками видов рода *Proteocephalus* (Фрезе, 1965). Проведена статистическая обработка параметров признаков ($M \pm m$, дисперсия, пределы, доверительные интервалы), проверен тип распределения показателей. Построен график

---

[1] Пользуюсь случаем выразить профессору Кеннеди глубокую признательность.

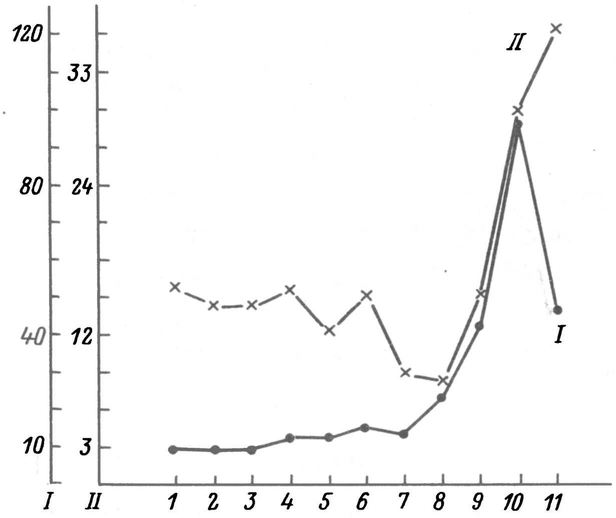

Рис. 1. Поток изменчивости морфометрических показателей *Proteocephalus pollanicola*.
По оси абсцисс — признаки:

1 — ширина семенников, *2* — ширина бурсы цирруса, *3* — длина семенников, *4* — диаметр апикальной присоски, *5* — длина боковой присоски, *6* — ширина боковой присоски, *7* — длина сколекса, *8* — длина бурсы цирруса, *9* — ширина сколекса, *10* — длина члеников, *11* — ширина члеников. По оси ординат — *I* — δ; *II* — CV, %.

Fig. 1. Variability of morphometric indices of *Proteocephalus pollanicola*.

потока изменчивости отдельных признаков (Яблоков, 1987). Для того чтобы избежать влияния размерности признака на величину его коэффициента варьирования, зона разброса значений определена с помощью двух показателей: σ и CV. Всего измерено 25 половозрелых стробил. Из них сколексов — 11 экз., члеников — 86 экз. (по 3—4 из каждой стробилы).

Морфометрические показатели *P. pollanicola* представлены в табл. 1: ширина сколекса в 2 раза превышает длину, боковые присоски округлые,

Таблица 3

Диапазоны значений признаков *P. pollanicola* из ирландского сига и *P. exiguus* из других сиговых рыб (мкм)

Limits of the values of characters of *Proteocephalus pollanicola* from *Coregonus pollan* and cestodes of the genus *Proteocephalus* from other *Coregonus* species (mkm)

Признак	*P. pollanicola*	*P. exiguus*		
		экоформа из:		
		сига	омуля	ряпушки
Сколекс				
длина	119.85—155.1	86—171	83—158	61.5—114
ширина	225.6—373.65	108—370	81—145	79.0—175
Присоски				
апикальная	70.5—105.15	23—114	9.2—19.2	17.3—28.8
боковые	77.6—112.8	56—165	40—53.8	40—74
Семенники				
количество	40—93	35—113	26—48	21—56
размер	49—98.7	78—120	52.3—57.5	61—73
Длина бурсы цирруса	225.6—331.3	200—340	257—300	170—270
Отношение длины бурсы цирруса к ширине членика	0.24—0.35	0.24—0.5	0.5	0.4—0.5
Длина стробилы (см)	25—30	до 35.0	1.2—3.8	5.3—6.0
Хозяин	*C. pollan*	*C. lavaretus*	*C. autumnalis*	*C. albula*

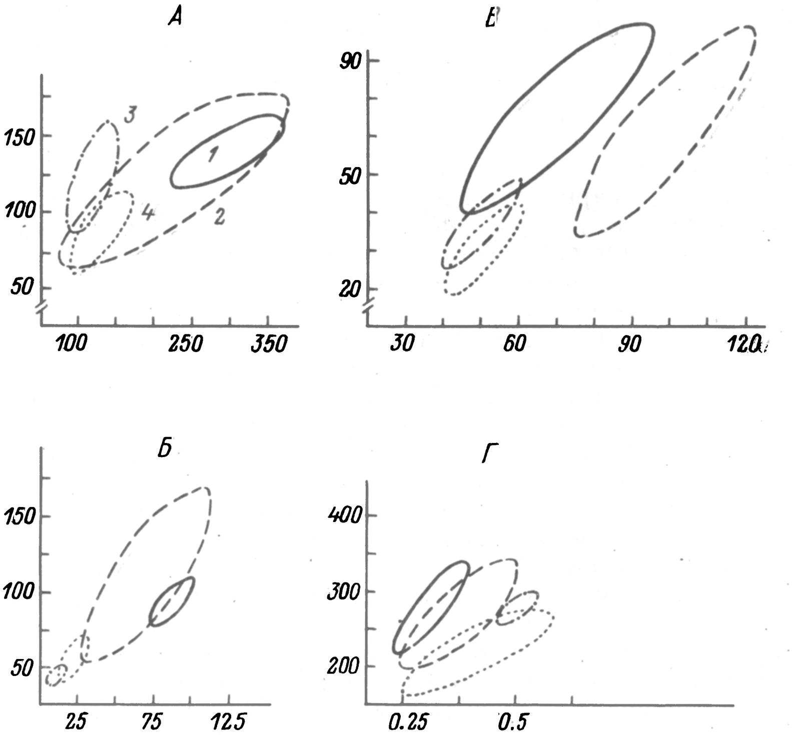

Рис. 2. Сопоставление пределов значений признаков *P. pollanicola* из ирландского сига и *P. exiguus* из сиговых рыб.

А: по оси абсцисс — ширина сколекса, по оси ординат — длина сколекса; Б: по оси абсцисс — диаметр апикальной присоски, по оси ординат — диаметр боковой присоски; В: по оси абсцисс — диаметр семенников, по оси ординат — количество семенников; Г: по оси абсцисс — отношение длины бурсы цирруса к ширине членика, по оси ординат — длина бурсы цирруса. *1* — цестоды из ирландского сига *Coregonus pollan*; *2* — из сига *C. lavaretus*; *3* — из омуля *C. autumnalis*; *4* — из ряпушки *C. albula*.

Fig. 2. Comparison of the limits of values of characters of *Proteocephalus pollanicola* from Coregonus pollan and P. exiguus from *Coregonus* species.

диаметр апикальной присоски составляет более $^1/_2$ диаметра боковой присоски. Ширина члеников в 2.5 раза больше длины.

Проверка гипотезы о нормальном распределении значений параметров показала, что нулевая гипотеза не отвергается. Параметры признаков с репрезентативной выборкой ($n=86$) компактно группируются около средней. Крайние варианты встречаются редко (табл. 2). По степени изменчивости признаки распадаются на 3 группы: 1 — со слабой изменчивостью (CV близок 10 %) — длина бурсы цирруса, длина сколекса и отношение длины бурсы цирруса к ширине членика); 2 — со средней (25 %>CV>10 %) — размеры боковых и апикальной присосок, семенников, сколекса, ширины бурсы цирруса и количество семенников, ширина члеников; 3 — с высокой (CV>25 %) — длина члеников (рис. 1).

При сравнении морфологических показателей протеоцефалюсов из поллана *C. pollan*, сига *C. lavaretus*, омуля *C. autumnalis* и ряпушки *C. albula* было установлено сходство *P. pollanicola* с *P. exiguus* из всех трех близких поллану хозяев. По длине сколекса он близок к цестодам из сига и омуля и отличается от ряпушки. По ширине сколекса, размеру присосок и количеству семенников *P. pollanicola* ближе всего к экоформе *P. exiguus* из *C. lavaretus*. По размерам семенников и длине бурсы цирруса он близок к цестодам из сига, омуля и ряпушки одновременно, а по отношению бурсы цирруса к ширине членика — *P. exiguus* из сига (табл. 3). Попарное сравнение гельминтов из поллана и сига, поллана и омуля, поллана и ряпушки показало сходство первой пары по всем 8 признакам, второй — по 4, третьей — по 3 (табл. 3).

Наиболее наглядно положение *P. pollanicola* прослеживается при сопоставлении признаков с помощью графика двухмерного изображения показателей (рис. 2). Размеры сколекса и боковых присосок *P. pollanicola* полностью входят в диапазон варьирования этих признаков у экоформы *P. exiguus* из *Coregonus lavaretus* и не перекрываются с данными по протеоцефалюсам из омуля и ряпушки. От всех цестод сравниваемых сиговых рыб *P. pollanicola* отличается характерным сочетанием количества семенников с их размерами и соотношением длины бурсы цирруса с шириной членика (рис. 2).

Таким образом, проведенные исследования показали, что *P. pollanicola* имеет невысокие коэффициенты варьирования большинства признаков, что ранее было установлено для отдельных популяций *P. exiguus* (Иешко, Аникиева, 1980). Сопоставление размеров *P. pollanicola*, по данным Грессон и Корбетт (Gresson, Corbett, 1954) и нашим данным, показывает, что в настоящее время черви имеют меньшие размеры.

Обнаруженное сходство в показателях ряда признаков *P. pollanicola* и *P. exiguus* и неодинаковый размах их изменчивости определяется состоянием их хозяев. Среди сиговых сем. Coregonidae род *Coregonus* имеет наиболее неустойчивую видовую структуру, которая находится преимущественно в стадии становления (Сычевская, 1988). Анализ полученных нами данных показывает, что наиболее близки цестоды из поллана и сига. Их объединяют крупные размеры, широкий сколекс, крупные присоски (боковые и особенно апикальная) и количество семенников, что подтверждает мнение Каукоранте и Медникова (1988) о поллане как форме *Coregonus lavaretus.*

Историю происхождения ирландского поллана связывают с заселением в четвертичном периоде исходным прародительским сигом пресноводного водоема, расположенного на месте современного Ирландского моря (Яблоков, Юсупов, 1976). Этой точке зрения не противоречат паразитологические данные, свидетельствующие о значительной близости цестоды *P. pollanicola* к экоформе *P. exiguus* из сига *Coregonus lavaretus.*

Список литературы

Аникиева Л. В., Малахова Р. П., Иешко Е. П. Экологический анализ паразитов сиговых рыб. Л.: Наука, 1983. 168 с.

Иешко Е. П., Аникиева Л. В. Полиморфизм Proteocephalus exiguus (Cestoda : Proteocephalidea) — массового паразита сиговых рыб // Паразитология. 1980. Т. 14, вып. 5. С. 422—426.

Иешко Е. П., Борисовец Е. Э., Решетников Ю. С. Зоогеографический анализ паразитов сигов с использованием ЭВМ // Экология паразитических организмов. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1985. С. 3—18.

Каукоранте М., Медников Б. М. Генетическая дивергенция сигов Фенноскандии // Биология сиговых рыб. М.: Наука, 1988. С. 31—48.

Коновалов С. М. Дифференциация локальных стад нерки Oncorhynchus nerka (Walbaum). Л.: Наука, 1971. 229 с.

Контримавичус В. Л. Гельминтофауна куньих и пути ее формирования. М.: Наука, 1969. 432 с.

Пугачев О. Н. Генезис паразитофауны лососевых рыб Евразии // Паразитология. 1980. Т. 14, вып. 5. С. 403—409.

Решетников Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 300 с.

Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: ИЛ, 1953. 718 с.

Русинек О. Т. О цестодах рода Proteocephalus — паразитах рыб озера Байкал // Паразитология. 1987. Т. 21, вып. 2. С. 127—133.

Сычевская Е. К. Происхождение сиговых рыб в свете исторического развития лососевидных // Биология сиговых рыб. М.: Наука, 1988. С. 17—28.

Фрезе В. И. Протеоцефаляты — ленточные гельминты рыб, амфибий и рептилий. М.: Наука. 1965. 538 с.

Фрезе В. И. Лентецы Европы (экспериментальное изучение полиморфизма). Цестоды и трематоды (морфология, систематика и экология) // Тр. ГЕЛАН. 1977. Т. 27. С. 174—205.

Фрезе В. И. Изменение количества гомологических органов у широкого лентеца (Diphyllobothrium latum L.) в зависимости от условий паразитирования // Тр. ГЕЛАН. 1979. Т. 29. С. 166—171.

Яблоков А. В. Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987. 298 с.

Яблоков А. В., Юсупов А. Г. Эволюционное учение. М.: Высш. шк., 1976. 327 с.

Behnke R. J. The systematics of salmonid fishes of recently // J. Fish. Res. Board Canad. 1972. Vol. 29, N 6. P. 639—671.

Fergüson A., Himbert K.-J. M., Svärdson G. Systematics of the Irish pollan (Coregonus pollan Thompson): an electrophoretic comparison with other Holarctic Coregoninae // J. Fish Biol. 1978. Vol. 12, N 3. P. 221—233.

Gasowska M. Coregonids classification discussed on the basis of Coregonus pollan Thompson from Lough Neagh (Northern Ireland) // Ann. zool. PAN. 1964. T. 22, N 18. P. 413—419.

Gresson R. A. R., Corbett M. P. A morphological study of a fish tapeworm, Proteocephalus pollanicola // Parasitology. 1954. Vol. 44, N 1—2. P. 34—49.

Schindler O. Guide to freshwater fishes. L.: Thames and Hudson, 1957. 300 p.

Svärdson G. The Coregonid problem. VI. The palearctic species and their intergrades / Rept. Ints. Freshwater. Res. Drottningholm. 1957. Vol. 38. P. 267—356.

Институт биологии АН СССР, КФ, Петрозаводск

Поступила 20.06.1989

THE USE OF MORPHOLOGICAL INDICES OF PROTEOCEPHALUS POLLANICOLA (CESTODA: PROTEOCEPHALIDEA) FOR A MORE PRECISE DEFINITION OF THE ORIGIN OF ITS HOST, COREGONUS POLLAN THOMPSON

L. V. Anikieva

Key words: cestodes of the genus *Proteocephalus*, morphology, *Coregonus* species

SUMMARY

Morphological indices of the cestode *Proteocephalus pollanicola* from *Coregonus pollan* of Lough-Neagh (Northern Ireland) have been studied. According to the degree of variability the characters are arranged into 3 groups: 1. With a low degree of variability (CV is about 10 %): cirrus bursa length, scolex length and ratio of cirrus bursa length to proglottis width; 2. With an average degree of variability (25>CV>10 %): sizes of lateral and apical suckers, testes, scolex width, cirrus bursa width, proglottis width and number of testes; 3. With a high degree of variability (CV>25 %): proglottis length.

A comparison of morphological indices of *P. pollanicola* to those of *P. exiguus* from the close to *C. pollan* species *C. lavaretus, C. autumnalis* and *C. albula* was carried out. A similarity of *P. pollanicola* to the ecoform *P. exiguus* from *C. lavaretus* was noted. The obtained data support the results of investigations of Kaukorante, Mednikov (1988) on genetic affinity of *C. pollan* and Coregonus lavaretus and their opinion that C. pollan is a form of the latter.